

La Economía Circular - Generación de oportunidades

Universidad Pública de Navarra – Mancomunidad Sakana

Dr. Ignasi PUIG VENTOSA

Altsasu, 8 de septiembre de 2015

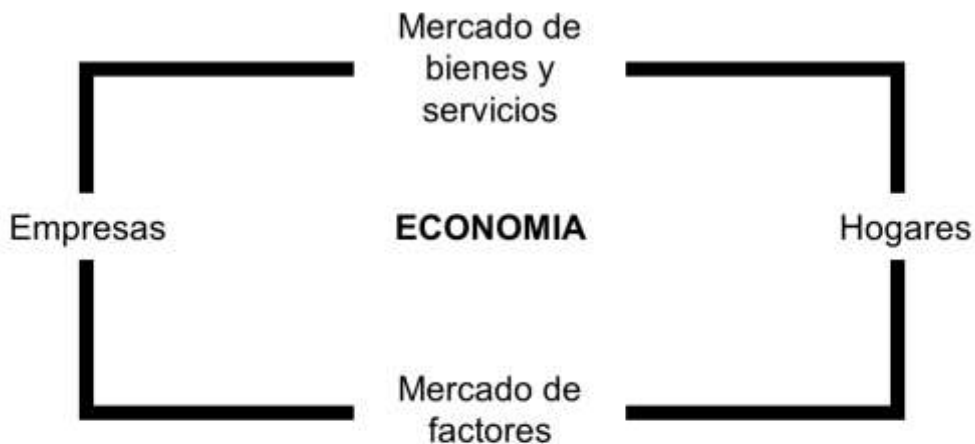
Índice



- **Definiciones y conceptos**
- **¿Por qué es necesario un cambio estructural?**
- **Oportunidades**
- **Nuevas formas de producir**
- **La aplicación de instrumentos económicos a la gestión de residuos municipales**
- **Conclusiones**

DEFINICIONES Y CONCEPTOS

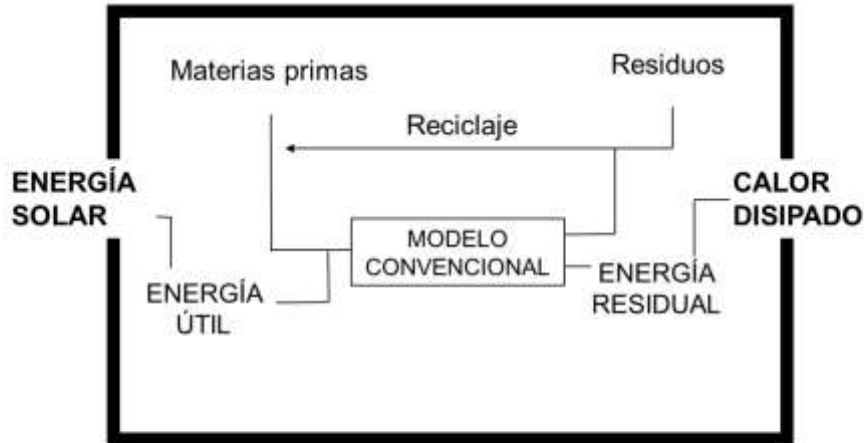
Desde un enfoque CONVENCIONAL...



OBLIDA EL PAPER FONDAMENTAL DELS RECURSOS I L'ENERGIA:

- Assumeix que l'economia és un sistema tancat
- Implícitament assumeix que els recursos són inesgotables
- Oblida les lleis físiques que governen tots els processos reals i que tenen conseqüències importantíssimes sobre els processos econòmics

A un enfoque MÁS REALISTA:



L'economia ecològica parteix de la premissa que els **sistemes econòmics han de circumscriure's als límits** i les lleis físiques del medi i no viceversa. Això que a la realitat succeeix de forma incontrovertible.

Sistema obert energia (entrant solar i sortint calor dissipada) i **tancat a materials**.

Algunes restriccions elementals:



1a Ley de la Termodinámica o Ley de conservación de la energía

La energía no se puede crear ni destruir

2a Ley de la Termodinámica o Ley de la Entropía

Todos los procesos naturales son irreversibles

Many possible formulations

1st. Leaving relativity aside, this formulation is valid for materials.

CONSEQÜÈNCIES PEL PROCÉS ECONÒMIC:

- La totalitat d'inputs es converteix en outputs.
- Es generen residus i aquests no s'eliminen.
- Molts recursos són finits.
- La quantitat d'energia es manté, però...

2

- L'energia es degrada. Tota s'acaba convertint en calor.
- Els recursos esdevenen menys disponibles.
- L'energia no es recicla.
- El reciclatge requereix energia (100% és impossible).
- Només un sistema obert a aportació d'energia exterior pot mantenir o fins i tot disminuir la seva entropia.



Definiciones

De acuerdo con el Programa de las Naciones Unidas por el Medio Ambiente (PNUMA - UNEP), una **Economía verde** es aquella que mejora el bienestar humano y la equidad social, a la vez que reduce significativamente los riesgos ambientales y las escaseces ecológicas.

Principios de la economía circular

1. La economía circular es un modelo económico global que desvincula el crecimiento económico y el desarrollo del consumo de recursos finitos.
2. Distingue y separa los materiales técnicos y los biológicos, manteniéndolos siempre al nivel máximo de valor.

It seems that we are no longer talking about sustainable development. The definition was also quite vague, but the concept could be translated quite clearly to the use of resource (renewable, non-renewable) and to the generation of waste.

Principios de la economía circular (cont.)



3. Focaliza en el diseño y uso efectivo de los materiales para optimizar su flujo y mantener o incrementar el stock de recursos naturales y técnicos.
4. Provee nuevas oportunidades para la innovación a través de campos como el diseño de productos, servicios y modelos de negocio, alimentación, cultivos, etc.
5. Establece un marco y los elementos para un sistema resiliente y capaz de funcionar en el largo plazo.



Algunas limitaciones conceptuales

- La energía no se recicla.
- Reciclar también tiene un coste económico, energético y ambiental. El reciclaje total no es posible.
- No solo es importante el 'grado de circularidad', también el 'tamaño del círculo'.



Nivel institucional

- El mandato internacional para desarrollar la economía verde fue uno de los principales resultados de Rio+20.
- La Comisión Europea adoptó el Roadmap for moving to a low-carbon economy in 2050 - COM (2011) 112.
- Roadmap to a Resource Efficient Europe (2011).
- Circular Economy Package:
 - Hacia una economía circular: un programa de cero residuos para Europa - COM(2014) 398 final.
 - Paquete de reformas legislativas.
 - Retirado y a la espera de ser presentado de nuevo.

The resource-efficient Europe flagship initiative is part of the Europe 2020 Strategy

-
- Increase recycling/re-use of municipal waste to 70% in 2030;
 - Increase packaging waste recycling/re-use to 80% in 2030 with material-specific targets set to gradually increase between 2020 and 2030 (to reach 90 % for paper by 2025 and 60% for plastics, 80% for wood, 90% of ferrous metal, aluminium and glass by the end of 2030);
 - Phase out landfilling by 2025 for recyclable (including plastics, paper, metals, glass and bio-waste) waste in non hazardous waste landfills – corresponding to a maximum landfilling rate of 25%;
 - Reduce food waste generation by 30% by 2025;
 - Introduce an early warning system to anticipate and avoid possible compliance difficulties;
 - Increase the cost-effectiveness of Extended Producer Responsibility schemes by defining minimum conditions;
 - Harmonise and streamline the calculation of the targets and improve the reliability of key statistics;

¿POR QUÉ ES NECESARIO UN CAMBIO ESTRUCTURAL?

Algunes realitats preocupants...



- El Requerimiento Total de Materiales (TMR) de las economías industrializadas, hasta ahora ha estado claramente ligado a la evolución del PIB.
- Las reducciones requeridas de GEI –especialmente en los países industrializados– no se alcanzarán con cambios menores en el sistema económico (EE <-> efecto rebote).
- Enorme dependencia energética del exterior.
- EROI decreciente.
- Peak oil y *peak everything*. Escasez y movimientos geo-estratégicos alrededor de recursos económicamente relevantes.
- Niveles muy altos de paro, particularmente en algunos países.

There is no absolute de-materialisation. Only some relative dematerialisation (per unit of GDP).

Reduir l'enorme dependència energètica exterior (2007, 34% del dèficit comercial espanyol era degut a l'energia; 2010 66%). Els quatre països europeus amb més dependència del petroli en el mix energètic són els PIGS.

Petroli progressivament de pitjor qualitat i menys accessible. -> Energy more expensive

Peak oil.

Very high unemployment rates, at least to a certain extent are caused by de-localisation to countries with low-salaries, poor working conditions and poor environmental standards. Although environmental standards are certainly not the main argument. The cost of labour, the fiscal systems (including social security contributions).

A ES 27% d'atur i més del 50% youth unemployment rate

OPORTUNIDADES

Algunas oportunidades potenciales

- Re-localización de actividades
- De un uso lineal de los materiales a un uso circular.
- La hipótesis de Porter: regulaciones ambientales estrictas mejoran la competitividad.
- Adaptación al cambio climático.

Re-localisation of activities.

Although we are still seeing an increase in international trade, several factors may be pushing in the opposite direction:

- Realisation that maybe it's not so convenient to have your manufacturing plants so far away: lack of flexibility, delay between production and delivery, higher costs of non-conformities, etc.
- Increased energy costs (although maybe not as relevant as the following two).
- Increased labour conditions of workers in developing countries -> increased labour costs
- Increased labour costs in developing countries because of higher fiscal pressure from their public administrations (social security + taxes)

Doing something locally is not always the most eco-efficient solution, but many times could be.

From a linear use of materials to a circular use.

- this relates to scarcity of resources, and relates to the recycling sector.
- Nature hardly creates any waste

-COMPETITIVITAT I MEDI AMBIENT: According to the Porter hypothesis (1995), strict environmental regulations can induce efficiency and encourage innovations that help improve commercial competitiveness. The hypothesis suggests that strict environmental regulation triggers the discovery and introduction of cleaner technologies and environmental improvements, the innovation effect, making production processes and products more efficient. The cost savings that can be achieved are sufficient to overcompensate for both the compliance costs directly attributed to new regulations and the innovation costs.

La no-adopció de mesures també té uns costos.

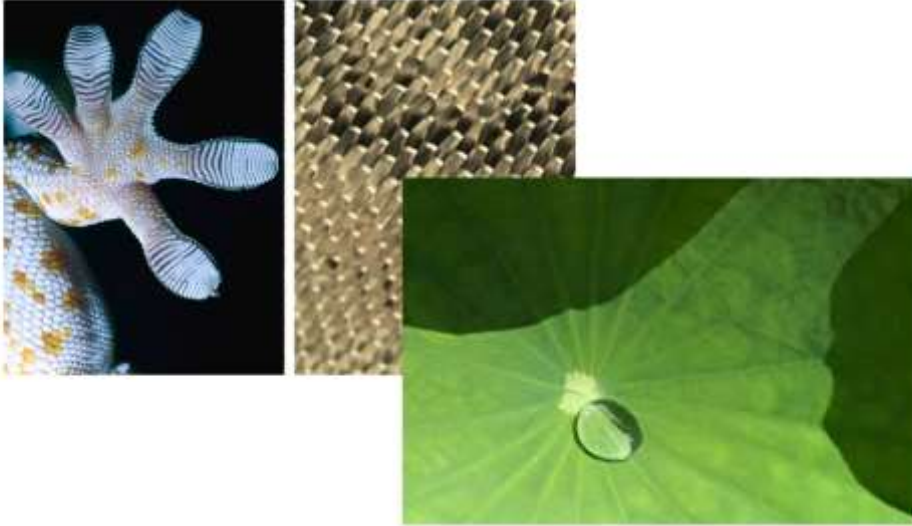
Adaptation: The emphasis should continue to be put in mitigation, but CC is already here and economic activities will have to adapt: agriculture, tourism, infrastructures, etc.

NUEVAS FORMAS DE PRODUCIR

NUEVAS FORMAS DE PRODUCIR



- Ecodiseño; BIOMIMICRY



Janine Benyus in her 1997 book *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*. Biomimicry is defined in the book as a "new science that studies nature's models and then imitates or takes inspiration from these designs and processes to solve human problems".

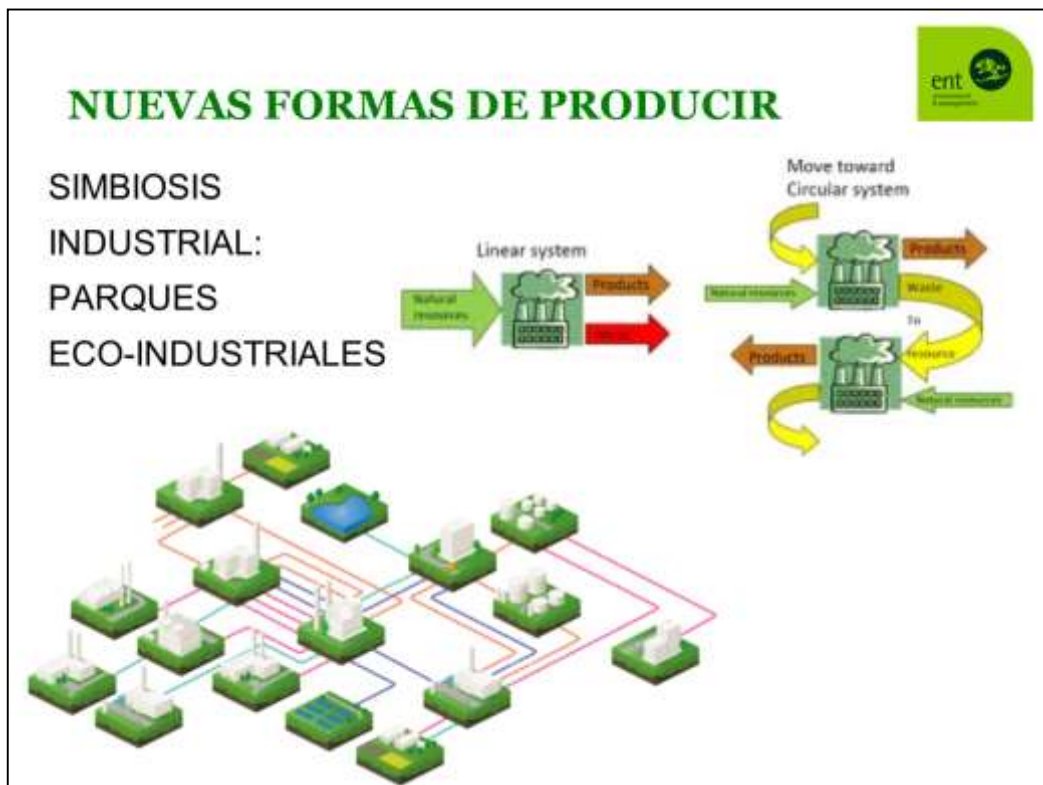
Nature has gone through a process of trial and error to refine the living organisms, processes, and materials on Earth. The emerging field of biomimetics has given rise to new technologies created from biologically inspired

Nature has solved many of today's engineering problems such as self-healing abilities, environmental exposure tolerance and resistance, hydrophobicity, self-assembly, and capturing solar energy, Web silk, echolocation in bats, etc.

Nature produces all this at room pressure and temperatures. Low-energy, biodegradable, etc.

Difuse and possibly tricky frontier with nano-technology.

Cradle to cradle design is a biomimetic approach to the design of products and systems. It models human industry on nature's processes viewing materials as nutrients circulating in healthy, safe metabolisms. It suggests that industry must protect and enrich ecosystems and nature's biological metabolism while also maintaining a safe, productive technical metabolism for the high-quality use and circulation of organic and technical nutrients.



Industrial symbiosis is the sharing of services, utility, and by-product resources among industries in order to add value, reduce costs and improve the environment. Industrial symbiosis is a subset of industrial ecology, with a particular focus on material and energy exchange. Industrial ecology claims that an industrial ecosystem may behave in a similar way to the natural ecosystem wherein everything gets recycled.

Kalundborg in Denmark.

Sharing: water, by-products, waste, heat, electricity.

NUEVAS FORMAS DE PRODUCIR



- IMPRESIÓN 3-D



Additive manufacturing or 3D printing is a process of making a three-dimensional solid object of **virtually any shape** from a digital model. Some forms based will continue to be made by cutting or drilling (*subtractive* processes).

This is a disruptive and transformative technology, because it means you don't need a big factory with big tools - you can localise it instead, which will cut down on transport costs. End users will do much of their own manufacturing rather than engage in trade to buy products from other people and corporations.

investment into 3D technology to help boost design. This requires manufacturing firms to be flexible.

Combined with open-source digital model it may allow even for the fabrication of products to be used at home.

Allows to avoid fixed costs and you don't have to carry stock because you can manufacture on demand. Specially useful when you need a limited number of units. Not so useful when mass production is needed.

NUEVAS FORMAS DE PRODUCIR

OTROS CONCEPTOS:

- Proveer servicios en vez de productos: los incentivos cambian.
 - Productos duraderos y reparables, fácilmente desmontables, reciclables y mejorables.
 - Posible menor incentivo para el consumidor.
- Garantías más largas.

LA APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS ECONÓMICOS A LA GESTIÓN DE RESIDUOS MUNICIPALES

LOS PRECIOS DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SON RELATIVOS (!!!)

Los precios de las diferentes alternativas de tratamiento dependen del marco legal (p.e. exigencias al vertido o incineración) y económico (p.e. principio de responsabilidad del fabricante, quien contamina paga...).

Los costes privados no incluyen los costes sociales-ambientales (a menos que la administración lo exija). Los precios deberían reflejar también los segundos.

EL COSTE DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS DEPENDE MUCHO DE SI CONTAMOS O NO LOS COSTES AMBIENTALES Y SOCIALES!

LA INTERVENCIÓN PÚBLICA ES NECESARIA PARA QUE SE CONSIDEREN TODOS LOS COSTES y POR TANTO FAVORECER QUE SE AVANCE HACIA LA REDUCCIÓN Y EL RECICLAJE. NO HACERLO ES UNA OPCIÓN QUE FAVORECE A LAS PEORES ALTERNATIVAS

ES NECESARIO ACTUAR FISCALMENTE

Justificación:

- Incluir las “externalidades en los precios” por razones ECONÓMICAS y AMBIENTALES
- Efecto incentivo
- Estímulo de la innovación
- Incremento de los ingresos

LOS EJES PRINCIPALES DE LA INTERVENCIÓN PÚBLICA EN RESIDUOS:

- REGLAMENTACIÓN
- COMUNICACIÓN
- GASTO PÚBLICO

• INCENTIVO:

PRINCIPIOS ECONÓMICOS RECTORES:

- Principio de corresponsabilidad
- Principio de responsabilidad del fabricante
- Principio de quien contamina paga

EXISTEN DIFERENTES NIVELES ADMINISTRATIVOS PARA EL DESARROLLO DE ESTAS POLÍTICAS.

EXEMPLES DE REGLAMENTACIÓ:

- OBLIGATORIEDAD DE ALCANZAR NIVELES DE RECICLAJE O REDUCCIÓN
- LÍMITES A LA ENTRADA DE FORM EN VERTEDERO
- LÍMITES A LA PRESENCIA DE CIERTOS MATERIALES EN ENVASES U OTROS PRODUCTOS
- NORMAS DE CALIDAD DE SUBPRODUCTOS (COMPOST, P.E.)
- CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS VERTEDEROS O DE LÍMITES DE EMISIONES DE LA INCINERACIÓN

Diferència entre qui contamina paga i qui pot pagar pot contaminar

Sistemas de depósito y retorno (envases y otros). A mig camí entre norma i incentiu

INSTRUMENTOS ECONÓMICOS PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS



1 Directivas europeas que suponen un avance en la aplicación del principio de responsabilidad del fabricante

- Directiva 94/62 de Envases y Residuos de Envases
- Directiva 2000/53 relativa a los Automóviles Fuera de Uso
- Directiva 2002/96 relativa a los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos

+ Directiva Marco de Residuos

...

2 Impuestos sobre vertido

- Instrumentos efectivos
- Instrumentos eficientes
- Falta de armonización

País	Tipo [€/t] (año)
Austria	87 (2009)
Dinamarca	63,78 (2011)
Eslovaquia	0,64 (2011)
Estonia	12 (2010)
Finlandia	40 € (2010)
Francia	7,5 / 20 / 36 (2010)
Holanda	85,54 (2009)
Irlanda	20 (2011)
Noruega	34-97 - 57,82 (2011)
Polonia	27 (2011)
Portugal	6 (2011)
República Checa	19,78 (2011)
Suecia	40,92 (2010)
Suiza	9,94 - 13,25 (2009)
Reino Unido	64,06 (2011)

2 Impuestos sobre vertido (cont.)

A nivel regional

Región	Tipo [€/t] (año)
Flandes (B)	83,06 – 164,06 (2011)
Región Valona (B)	60 (2010)
Todas las regiones italianas	5,17 - 25,82 (2009)
Catalunya	19,4 (2015)

Impuestos sobre la incineración de RM

País o región	Tipo [€/t] (año)
Austria	7 (2009)
Dinamarca	40 - 50 (2010)
Flandes (Bélgica)	7,66 (2011)
Todas las regiones italianas	1,03 - 5,16 (2009).
Noruega	7,26 (2009), más tipos adicionales para diferentes emisiones contaminantes
Catalunya	9 (2015)

CÀNON DE DEPOSICIÓ DE RESIDUS (Catalunya)

- Llei 16/2003 de finançament de les infraestructures de tractament de residus i del cànon sobre la deposició de residus (ahora Llei 8/2008, actualizados tipos por leyes subsiguientes).
- Entrada en vigor 1/1/2004.
- Tipo impositivo: 19,1 €/t vertedero, 9 €/t incineración. Más tipos incrementados si no se hace recogida selectiva de FORM en determinados casos.
- Revisable anualmente.
- Sujeto pasivo: Usuarios de los vertederos (Entidades Locales...).
- Sustituto del contribuyente: Gestores de los vertederos.
- Destino de la recaudación: Fondo de Gestión de Residuos.
- Impuesto finalista.
- Al menos el 50% destinado al tratamiento de la fracción orgánica recogida selectivamente, incluidos los tratamientos que reducen la cantidad o mejoran la calidad del desperdicio de los residuos destinados a la disposición del desperdicio, en especial en cuanto a la reducción de la fracción orgánica contenida en la fracción resto.

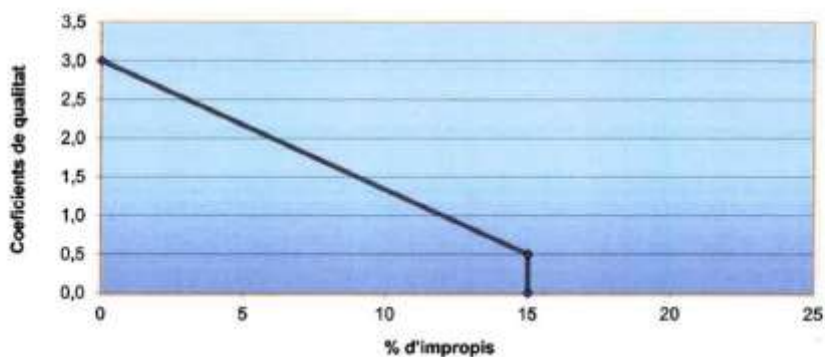
CÀNON DE DEPOSICIÓ DE RESIDUS (cont) 2015

Concepto	Importe
1. Tratamiento FORM	34 €/t
2. Tratamiento de reducción de la cantidad o mejora de la calidad del rechazo (depósito)	7 €/t
3. Tratamiento de reducción de la cantidad o mejora de la calidad del rechazo (v. energética)	4,8 €/t
4. Tratamiento de la FV	3 €/t
5. Recogida selectiva de FORM	10 €/t
6. Gestión de REPQ en punto limpio	500 €/t
7. Compostaje:	
- doméstico	20/5 €/u
- comunitario	60/15 €/u

Coeficiente por impropios en la recogida selectiva de FORM:



Funció de càlcul del factor de qualitat recollida de la FORM



Coeficiente sobre la recogida selectiva de FORM en concepto de tipología de municipio:

Tipo	Población	Coef
Rural	< 5.000	1,50
Semi-rural	5.000 – 49.999	1,28
Urbano	> 50.000	1,00

3 Impuestos ambientales sobre productos

Impuestos sobre:	País/región
Envases de bebidas	Bélgica, algunas regiones de Canadá, Dinamarca, Suecia, Noruega
Papel	Hungría, Francia
Bolsas de plástico	Irlanda, Islandia, Sudáfrica
Utensilios de cocina de un solo uso	Dinamarca
Pesticidas	Dinamarca
Fertilizantes	Suecia
Pilas	Suecia, Bélgica
Neumáticos	Varias provincias de Canadá
Cuchillas de afeitar	Bélgica
Cámaras de fotos	Bélgica
Bombillas	Dinamarca

Algunos son pagados por el productor (y internalizados)
otros son pagados por el consumidor

IRISH PLASTIC BAG LEVY:

- Objetivo: limpieza viaria y reducción de presencia de bolsas en el medio ambiente.
- Introducción en 2002.
- Importe de 0,15 €/bolsa, que paga el consumidor final.
- Bolsas reutilizables exentas, pero no las biodegradables.
- Impuesto finalista a un fondo, que se gasta en prevención de residuos.
- Inicialmente 328 bolsas/persona/año. Al cabo de un año 21. Más de un 90% menos!
- Tras repunte a 31, en 2007 se aumenta a 0,22 €/bolsa.
- Menor coste para el comercio.

4 TASAS DE BASURAS (domiciliarias):

CARACTERÍSTICAS LEGALES

MÚLTIPLES BASES IMPONIBLES POSIBLES:

- A. Plana
- B. m²
- C. agua
- D. nº personas
- E. IBI

PROS Y CONTRAS:

Correlación positiva con el nivel de renta: B, C, E

Correlación positiva con la generación de RM: B, C, D, E

Incapacidad de generar incentivo hacia las 3R: A, B, C, D, E

Regresividad

Otra opción: NO establecer tasa



Insostenible económicamente en el c/p

Very unevenly distributed throughout the world:

YES: US, Central Europe...

NO: UK, Spain, Portugal, Greece...

Volume based PAYT is predominant whereas Weight based is gaining importance

LAS TASAS MÁS JUSTAS Y LAS ÚNICAS CON CAPACIDAD DE GENERAR INCENTIVO A LA REDUCCIÓN Y EL RECICLAJE SON LAS QUE VINCULAN EL PAGO A LA CANTIDAD Y TIPO DE RESIDUO:

BASES IMPONIBLE: $\left\{ \begin{array}{l} \text{kg} \\ \text{litros} \end{array} \right.$ generados por hogar

SISTEMAS DE PAGO POR GENERACIÓN
(Pay-as-you-throw PAYT, unit pricing, user fees)



... **hace falta un contador...**



I. PAGO POR VOLUMEN

- Pago por bolsa



- Pago por cubo



- Uso de contenedores colectivos
con tarjeta magnética



Pago por volumen es más tradicional y extendido. Incita a la compactación. Tendencia a recoger solo lo que está lleno.



CONTENEDORES CON LLAVE MAGNÉTICA QUE IDENTIFICAN EL USUARIO Y DISPOSITIVO DE MEDIDA VOLUMÉTRICA DE LOS RESIDUOS

II. PAGO POR PESO

- Pago por cubo



- Uso de contenedores colectivos con tarjeta magnética



Los sistemas de pago por peso son más nuevos y tecnificados. Papel importante en el futuro.

CONTENEDORES CON SISTEMAS DE PESAJE



RESULTADOS

- INCREMENTO DEL RECICLAJE
- REDUCCIÓN DE LOS RESIDUOS

Partiendo de contenedores, los resultados se deben sobre todo a la implementación del PaP, más que a la tasa. Partiendo de PaP, los resultados es manifiestan sobre todo en reducción (aunque existe controversia sobre el efecto real) y en refuerzo del reciclaje.

Estos sistemas se podrían plantear sin problemas para residuo comercial, y para todo el residuo municipal en zonas con recogida puerta a puerta

Las mismas características necesarias que para aplicar PaP.

Tasas de basuras para comercios:

- El residuo comercial debería ser responsabilidad del comercio: gestión propia, mediante gestor autorizado o a través del municipio (con autofinanciación).



Los sistemas de pago por generación como mejor opción a medio plazo

EXENCIONES Y BONIFICACIONES A LA TASA

POR MOTIVACIONES: SOCIALES (renta)
AMBIENTALES

- autocompostaje
- uso de los puntos verdes
- por barrios según % reciclaje



Posibles bonificaciones
para comercios que
realicen buenas prácticas
de gestión (red de
comercios ecológicos...)

[Volver](#)

5 Sistemas de bonificación-penalización y similares

LAS ECONOMÍAS DE ESCALA EN LA GESTIÓN DE RSU LLEVAN A LOS MUNICIPIOS A AGRUPARSE

FORMAS HABITUALES DE REPARTICIÓN DE COSTES:

- Cantidad por habitante
- De acuerdo a cuotas de propiedad de las instalaciones de tratamiento
- Tasas sobre los ciudadanos usando alguna estimación indirecta de la generación
- Cantidad por tonelada

SIN EMBARGO LOS MUNICIPIOS RESPONDERÍAN ANTE INCENTIVOS ECONÓMICOS...

MODULACIÓN ATENDIENDO AL COMPORTAMIENTO MEDIO MUNICIPAL

- A) ESTABLECER UN LÍMITE DE GENERACIÓN
 - por persona o absoluto (Región Valona, Bélgica)
 - posible retorno finalista de lo cobrado por el exceso
- B) DIFERENTES PRECIOS PARA DIFERENTES TRATAMIENTOS (p.e. considerando impacto de la instalación o caracterización del residuo)
- C) SISTEMA DE BONIFICACIÓN-PENALIZACIÓN ENTRE AYUNTAMIENTOS

6 OTROS INSTRUMENTOS ECONÓMICOS

- SISTEMAS DE DEPÓSITO Y RETORNO
 - Para envases (!), aceites, pilas, baterías...
 - Para asegurar retorno, con vías a reutilización o reciclaje
 - Para asegurar la prevención de residuos en actuaciones que necesitan autorización (p.e. demoliciones, eventos en la calle o en edificios públicos...)
- COMPRA VERDE
- SUBVENCIONES
- Etc.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES (i)



- El marco internacional apunta a la transición hacia una economía verde/circular.
- La crisis económica y ambiental global claramente ilustra algunos fallos fundamentales de nuestro sistema económico.
- Tras años de deslocalización algunos elementos sugieren una posible reversión: (precio E), calidad, impresión 3D, etc.
- Harán falta nuevas formas de diseñar y producir.
- Fuertes oportunidades laborales en los sectores ambientales emergentes, pero sobre todo en la ambientalización del resto de sectores.
- Papel fundamental de las políticas públicas.

- Crucial role of public policies -> Economic and fiscal in particular
- The issue of competitiveness will be key -> different for different sectors. However, in general, not too many win-win measures for the individual activities, but win-win for the whole society.

CONCLUSIONES (ii)



- Los costes de gestión de residuos son RELATIVOS y dependen de los factores considerados.
- Los costes ambientales y sociales de los residuos deberían ser considerados (tanto por razones ambientales como económicas).
- Los incentivos tienen capacidad para cambiar conductas por lo que su implementación es recomendable para avanzar hacia una gestión más sostenible de los residuos.
- Los instrumentos económicos más potentes son supralocales (impuestos, SDDR...), pero la administración local también tiene herramientas económicas para incentivar la reducción y el reciclaje: tasas, exenciones, b/p...
- Los instrumentos económicos, normativos y comunicativos son complementarios y se refuerzan mutuamente

Gracias por la atención

Dr. Ignasi PUIG VENTOSA ipuig@ent.cat

@I_PuigVentosa

www.ent.cat